

## Rezumat

Teza de abilitare „Dezvoltarea Materialelor Ecologice Pentru Protecția Mediului” prezintă un rezumat al activității de cercetare pe care am realizat-o după susținerea tezei de doctorat în 10.11.2010. Teza de abilitare elaborată reprezintă o sinteză logică a rezultatelor principalelor lucrări de cercetare în domeniul ingineriei mediului, și este structurată în trei părți, care cuprind descrierea activității didactice și de cercetare, cercetări privind reciclarea secundară a deșeurilor de materiale plastice, dezvoltarea ambalajelor alimentare biodegradabile și bioactive pe bază de biopolimeri biodegradabili și aditivi ecologici și a unor adsorbanti hibridi pentru îndepărtarea poluanților din ape sintetice precum și planul de dezvoltare a carierei în viitor. Rezultatele prezentate în lucrare au la bază o serie de cercetări, concretizate în lucrări publicate în reviste de specialitate sau brevete de invenție, în calitate de prim autor sau coautor. Toate rezultatele prezentate au fost obținute pe baza unor proiecte de cercetare la care am avut calitatea de responsabil de proiect sau de membru în echipă. Rezultate prezentate în această teză de abilitare au fost obținute în cadrul instituțiilor în care am fost angajată, ICPAO S.A. și continuate, începând cu anul 2018, în cadrul Centrului de Cercetări și Expertize Eco-metalurgice (UPB-CCEEM) și apoi, până în prezent, în cadrul Departamentului de Procesarea Materialelor Metalice și Ingineria Mediului (Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor). Aceste instituții au ca domeniu principal de cercetare și inovare, dezvoltarea materialelor pentru protecția mediului.

Teza de abilitare este structurată în jurul unei teme actuale de cercetare în domeniul ingineriei mediului referitoare la prevenirea poluării mediului înconjurător și valorificarea resurselor existente.

Prima parte a tezei prezintă sinteza rezultatelor didactice și științifice obținute pe parcursul întregii cariere academice, precum și elemente care țin de vizibilitatea națională și internațională. Tot în această parte sunt prezentate preocupările permanente pentru documentare și perfecționare în domeniile activităților didactice și de cercetare.

Realizările profesionale și științifice au fost recunoscute în comunitatea științifică internațională prin citarea lucrărilor mele (conform platformei Scopus), obținând indicele H 13 (excluzând auto-citările).

În perioada aprilie 2014 - decembrie 2015, am efectuat un stagiu scurt de cercetare la Universitatea Zaragoza, Departamentul de Chimie Analitică, Spania, în cadrul unui proiect de mobilitate pentru cercetători, ceea ce mi-a permis caracterizarea avansată a unor materiale dezvoltate prin tehnologia de electrospinning și, ulterior, publicarea unui articol ISI și depunerea unei cereri de brevet de invenție.

Activitățile de predare s-au bazat și pe rezultatele obținute din activitatea desfășurată în domeniul protecției mediului prin dezvoltarea de noi materiale prietenoase mediului înconjurător și caracterizarea acestora. De exemplu, aceste rezultate au fost introduse în cadrul unor cursuri, precum: “Investigarea factorilor de mediu”, „Metode fizico-chimice de caracterizare a poluanților”, „Tehnici avansate de caracterizare a poluanților”, etc.

Partea a II-a a tezei de abilitare reprezintă contribuția științifică rezultată din activitățile de cercetare, și este împărțită în patru capitole, pe parcursul cărora sunt prezentate pe scurt generalități despre fiecare direcție de cercetare abordată și dezvoltarea materialelor ecologice pentru protecția mediului înconjurător.

În primul capitolul sunt descrise rezultatele privind valorificarea deșeurilor de polipropilenă prin realizarea unor materiale cu proprietăți îmbunătățite cu ajutorul unor bloc-copolimeri și aditivi de procesare. Rezultatele sunt validate prin publicarea în trei articole ISI și obținerea unui brevet de invenție.

Al doilea capitol al tezei de abilitare prezintă rezultatele obținute în etapa de laborator și pilot pentru obținerea ambalajelor alimentare degradabile în condițiile de mediu ambiant, care conduc la creșterea duratei de viață a alimentelor ambalate. 6 articole ISI conțin rezultatele prezentate în acest capitol. De asemeni, o parte din formulările prezentate au fost valorificate prin obținerea a două aplicații de brevet, dintre care una este internațională și depunerea unei cereri de brevet de invenție.

În capitolul al treilea sunt prezentate rezultatele la nivel de laborator pentru valorificarea resurselor de tip alginat de sodiu, montmorilonit și kaolin pentru producerea de adsorbanți hibridi pentru reținerea poluantului sub formă de ioni cupru din apele sintetice. Un articol ISI este obținut pentru datele prezentate.

Capitolul al patrulea evidențiază concluziile acestei teze de abilitare.

Partea a III-a a tezei de abilitare prezintă planul de dezvoltare a carierei în viitor și stabilește principalele direcții de cercetare care pot fi abordate în cadrul tezelor de doctorat. În această parte sunt descrise obiectivele privind activitățile didactice, de mentorat și de diseminare a rezultatelor cercetărilor viitoare. Subiectele prezentate reprezintă noi provocări la nivel internațional și oferă informații pentru dezvoltarea unor noi strategii în ceea ce privește protecția mediului. În viitor, activitatea de cercetare se va concentra pe noi direcții de cercetare în domeniul bioeconomiei, energie, mediu și schimbări climatice, eco-nano-tehnologii și materiale avansate cuprinzând următoarele subiecte:

- Dezvoltarea de noi nanosisteme de ambalare alimentare utilizând tehnologii emergente (electrospinning)
- Dezvoltarea de ambalaje alimentare comestibile prin valorificarea produselor secundare care rezultă din industria alimentară
- Obținerea sistemelor de fertilizanți încapsulați prin utilizarea biopolimerilor și a substanțelor active prin tehnologia de electrofilare
- Valorificarea deșeurilor de materiale plastice biodegradabile în contextul economiei circulare
- Detectarea și identificarea microplasticelor din mediul acvatic
- Detectarea nanoplasticelor din apele și separarea acestora cu ajutorul floclanților.
  - Detectarea și identificarea poluanților organici din mediul acvatic
  - Detectarea microplasticelor/nanoplasticelor din diferite matrici.

## Abstract

The habilitation thesis “Development of Ecological Materials for Environmental Protection” presents a summary of the research activity that I carried out after defending my doctoral thesis on 10.11.2010.

The habilitation thesis is a logical synthesis of the results of the main research works in the field of environmental engineering, and is structured in three parts, which include the description of teaching and research, research on secondary recycling of plastic waste, development of biodegradable food packaging and bioactive based on biodegradable biopolymers and environmentally friendly additives and hybrid adsorbents for the removal of pollutants from synthetic waters as well as the future career development plan. The results presented in the paper are based on a series of researches, materialized in papers published in specialized journals or patents, as the first author or co-author. All the results presented were obtained on the basis of research projects in which I had the quality of project manager or team member. The results presented in this habilitation thesis were obtained within the institutions in which I was employed, ICPAO S.A. and continued, starting with 2018, within the Center for Eco-metallurgical Research and Expertise (UPB-CCEEM) and then, until now, within the Department of Metallic Materials Processing and Environmental Engineering (Faculty of Materials Science and Engineering). The main field of research and innovation of these institutions is the development of materials for environmental protection.

The habilitation thesis is structured around a current research topic in the field of environmental engineering related to the prevention of environmental pollution and the use of existing resources.

The first part of the thesis presents the synthesis of the didactic and scientific results obtained during the entire academic career, as well as elements related to the national and international visibility. Also in this part are presented the permanent preoccupations for documentation and improvement in the fields of didactic and research activities.

Professional and scientific achievements have been recognized in the international scientific community by citing my papers (according to the Scopus platform), obtaining the H 13 index (excluding self-citations).

Between April 2014 and December 2015, I did a short research internship at the University of Zaragoza, Department of Analytical Chemistry, Spain, in a mobility project for researchers, which allowed me to advanced characterization of some developed materials, through electrospinning technology and subsequently, the publication of an ISI article and the filing of a patent application.

The teaching activities contain the results obtained from the activity carried out in the field of environmental protection through the development of new environmentally friendly materials and their characterization. For example, these results have been introduced in courses such as: "Investigation of environmental factors", "Physico-chemical methods for characterization of pollutants", "Advanced techniques for characterization of pollutants", a.s.o. These topics represent new challenges at the international level and provide information for the development of new strategies in terms of environmental protection.

Part II of the habilitation thesis represents the scientific contribution resulting from the research activities, and is divided into four chapters, during which are briefly presented generalities about each research direction approached and the development of ecological materials for environmental protection.

The first chapter shows the results on the recovery of polypropylene waste by making materials with improved properties using block-copolymers and processing additives. The results are validated by publishing in three ISI articles and obtaining a patent.

The second chapter of the habilitation thesis exposes the results obtained in the laboratory and pilot stage for obtaining degradable food packaging in ambient conditions, which lead to an increase in the shelf-life of packaged food. The effect of adding natural bioactive components into plasticized formulations, as well as the irradiation behavior of bioformulations are discussed. 6 ISI articles contain the results presented in this chapter. Also, some of the formulations presented here were capitalized by obtaining two patent applications, one of which is international and filing a patent application.

The third chapter reports the results obtained at the laboratory level for the production of hybrid adsorbents based on sodium alginate, montmorillonite and kaolin resources for the retention of pollutants in the form of copper ions from synthetic waters. An ISI article was obtained for the data presented.

The fourth chapter highlights the conclusions of this habilitation thesis.

Part III of the habilitation thesis presents the career development plan for the future and establishes the main research directions that can be addressed in the doctoral theses. This section describes the objectives of teaching, mentoring and disseminating the results of future research. The topics presented represent new challenges at the international level and provide information for the development of new strategies in terms of environmental protection. In the future, the research activity will focus on new research directions in the field of bioeconomy, energy, environment and climate change, eco-nano-technologies and advanced materials covering the following topics:

- Development of new nanosystems for food packaging using emerging technologies (electrospinning)
- Development of edible food packaging by capitalizing on by-products resulting from the food industry
- Obtaining of encapsulated fertilizer systems using biopolymers and active substances by electrospinning technology
- Recovery of biodegradable plastic waste in the context of the circular economy
- Detection and identification organic pollutants from the aquatic environment
- Detection of microplastic/nanoplastics from various matrices.